

10/536457

JC14 Rec 25 MAY 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Takenobu ARIMA, et al.

Application No.: New PCT National Stage Application

Filed: May 25, 2005

For: BASE STATION APPARATUS AND ADAPTIVE MODULATION
METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

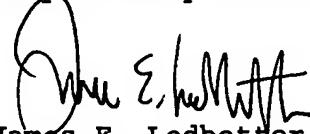
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-346270, filed November 28, 2002.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: May 25, 2005

JEL/spp

Attorney Docket No. L9289.05138
STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100

10/536457

JP03/15058

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

26.11.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月28日

出願番号
Application Number: 特願2002-346270

[ST. 10/C]: [JP 2002-346270]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

REC'D 22 JAN 2004
WIPO PCT

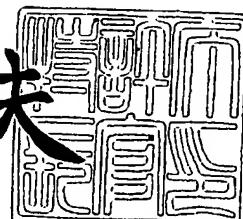
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



2004年 1月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3108992

【書類名】 特許願

【整理番号】 2903140156

【提出日】 平成14年11月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 有馬 健晋

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 伊大知 仁

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基地局装置および適応変調方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自局と移動機との間の回線品質および移動機宛の送信パケットのQoSに基づいて、前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段、

を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 2】 自局と移動機との間の回線品質に基づいて、移動機宛の送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、
前記送信パケットのQoSに基づいて、前記決定手段によって決定された適応変調パラメータを変更する変更手段と、

を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 3】 自局と移動機との間の回線品質に基づいて、移動機宛の送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する基地局装置であつて、

前記送信パケットのQoSに基づいて、前記回線品質と前記回線品質に基づいて決定される適応変調パラメータとの間の対応関係を変更する変更手段と、

変更後の前記対応関係を用いて、前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、

を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 4】 移動機から送信されたCQIに基づいて前記移動機宛の送信パケットの適応変調パラメータを決定する基地局装置であつて、

前記移動機から送信されたCQIを前記送信パケットのQoSに基づいて補正する補正手段と、

補正後のCQIに基づいて前記送信パケットの適応変調パラメータを決定する決定手段と、

を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 5】 前記決定手段は、

過去に送信した前記送信パケットのQoS達成度合いにさらにに基づいて前記適

応変調パラメータを決定する、

ことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項6】 前記決定手段は、

前記送信パケットの伝送許容遅延時間に対する残り時間にさらに基づいて前記適応変調パラメータを決定する、

ことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項7】 前記送信パケットの伝送許容遅延時間に対する残り時間に基づいて送信時のスケジューリングを行うスケジューラ、をさらに具備することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項8】 基地局と自機との間の回線品質および前記基地局から自機宛に送信される送信パケットのQoSに基づいて、前記基地局が前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、

決定された適応変調パラメータを前記基地局に通知する通知手段と、
を具備することを特徴とする移動機装置。

【請求項9】 基地局と自機との間の回線品質に基づいて、前記基地局が自機宛に送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、

前記送信パケットのQoSに基づいて、前記決定手段によって決定された適応変調パラメータを変更する変更手段と、

変更された適応変調パラメータを前記基地局に通知する通知手段と、
を具備することを特徴とする移動機装置。

【請求項10】 基地局と自機との間の回線品質に基づいて、前記基地局が自機宛に送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定し、前記基地局に通知する移動機装置であって、

前記送信パケットのQoSに基づいて、前記回線品質と前記回線品質に基づいて決定される適応変調パラメータとの間の対応関係を変更する変更手段と、

変更後の前記対応関係を用いて、前記基地局が前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、

を具備することを特徴とする移動機装置。

【請求項 1 1】 基地局と移動機との間の回線品質および移動機宛の送信パケットのQoSに基づいて、前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定することを特徴とする適応変調方法。

【請求項 1 2】 基地局と移動機との間の回線品質に基づいて、前記基地局が移動機宛に送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定ステップと、

前記送信パケットのQoSに基づいて、前記決定ステップにおいて決定された適応変調パラメータを変更する変更ステップと、

を具備することを特徴とする適応変調方法。

【請求項 1 3】 基地局と移動機との間の回線品質に基づいて、移動機宛の送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する適応変調方法であって、

前記送信パケットのQoSに基づいて、前記回線品質と前記回線品質に基づいて決定される適応変調パラメータとの間の対応関係を変更する変更ステップと、

変更後の前記対応関係を用いて、前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定ステップと、

を具備することを特徴とする適応変調方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 等の通信システムにおいて適応変調を行う基地局装置およびこの装置で使用される適応変調方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

より高速なIMT-2000のパケット伝送方式として、下り回線のピーク伝送速度の高速化、低伝送遅延、高スループット化等を目的としたHSDPA (High Speed Downlink Packet Access) と呼ばれる方式が検討されている。そして、HSDPAを構成する技術として、3GPP (3rd Generation Partnership P

roject) TR 25.848 "Physical layer aspects of UTRA High Speed Downlink Packet Access" には、AMC (Adaptive Modulation and Coding: 適応変調符号化) と呼ばれる伝送方式が開示されている。

【0003】

このAMC技術は、回線品質の変動に応じて、変調多値数、誤り訂正符号化レート等の適応変調パラメータを適応的にかつ高速に変更する技術である。AMC技術では、回線品質が良好なほど、大きい変調多値数および符号化率を用いることで、伝送レートを高速にする。具体的には、移動機で隨時下り回線の伝搬路環境を測定し、この測定結果に基づく適応変調要求CQI (Channel Quality Indicator) を基地局に通知する。このCQI値は、適応変調パラメータの組に対応している。基地局は、このCQIに基づいて送信データを伝送すべき移動機および最適な適応変調パラメータを決定し、送信データを伝送する。

【0004】

適応変調において変更するパラメータ (適応変調パラメータ) として、変調多値数 (例えば、QPSK (Quaternary Phase Shift Keying) または16QAM (Quadrature Amplitude Modulation) 間で変更する)、符号化率 (例えば、 $R = 1/3$ でターボ符号化し、パンクチャまたはリピティションすることで変更する) 等が検討されている。一方、回線品質情報としては、例えば、CIR (Carrier to Interference Ratio)、SIR (Signal to Interference Ratio)、個別チャネル (例えば、DPCCH (Dedicated Physical Channel)) の送信電力等が用いられる。

【0005】

例えば、AMC技術での適応変調パラメータの決定における一適用例として、基地局が移動機から報告されるCIRまたは個別チャネルの送信電力に基づいてMCS (Modulation and Coding Scheme; 変調多値数および符号化率) を変更する方式がある。

【0006】

しかし、このような適応変調パラメータの決定においては、次のような課題が存在する。すなわち、瞬時の情報を基に適応変調パラメータを決定しても、実際

にパケットを割り当てるまでの遅延、移動機の移動、または移動機もしくは基地局での回線品質の測定誤差等の影響により、情報の信頼度が低下する。例えば、移動機の移動速度が遅い場合は、伝搬環境の変動はそれほど大きくないが、移動速度が速い場合は、伝搬環境の変動が大きくなり、情報の信頼度は低下する。その結果、適応変調パラメータの割り当てを最適化することができず、通信システムのスループットに大きな影響を及ぼす可能性がある。

【0007】

この問題を解決する方法として、従来の基地局装置は、通信相手の相対移動速度を検出し、この検出された相対移動速度を用いて、回線品質情報に基づいて決定された変換方式を補正する（例えば、非特許文献1参照）。

【0008】

【非特許文献1】

信学技報SST2001-77、RCS2001-260(2002-03)

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の装置においては、上記のように通信相手の相対移動速度を考慮して適応変調を行っても、送信データの種類に関係なく、一律に伝搬路環境に基づいて適応変調パラメータが決定されるため、QoS (Quality of Service) の高い、例えば、リアルタイム性の強いデータや重要度の高いデータであっても適応変調パラメータの補正がされるとは限らず、受信側において受信データのQoSを満足させたいという観点からすれば、未だ不充分である。因みに、QoSとは、上位レイヤから要求されるエラーレイト、許容遅延時間、伝送レート、揺らぎ、パケット廃棄率等のことを指している。

【0010】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、送信パケットのQoSを満足させつつ、高速なデータ伝送を可能にする基地局装置および適応変調方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の基地局装置は、自局と移動機との間の回線品質および移動機宛の送信パケットのQoSに基づいて、前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段を具備する構成を探る。

【0012】

この構成によれば、回線品質およびQoSに基づいて適応変調パラメータを変更するので、回線品質に応じた適応変調パラメータを選択でき、通信システム全体の伝送効率が向上するのと共に、受信時において各パケットは、よりQoSを満足しやすくなる。

【0013】

本発明の基地局装置は、自局と移動機との間の回線品質に基づいて、移動機宛の送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、前記送信パケットのQoSに基づいて、前記決定手段によって決定された適応変調パラメータを変更する変更手段と、を具備する構成を探る。

【0014】

本発明の基地局装置は、自局と移動機との間の回線品質に基づいて、移動機宛の送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する基地局装置であって、前記送信パケットのQoSに基づいて、前記回線品質と前記回線品質に基づいて決定される適応変調パラメータとの間の対応関係を変更する変更手段と、変更後の前記対応関係を用いて、前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、を具備する構成を探る。

【0015】

これらの構成によれば、例えば、適応変調を行う基地局において、CQI等によって移動機より通知される回線品質だけでなく、QoSにも基づいて適応変調パラメータを変更するので、回線品質に応じた適応変調パラメータを選択でき、通信システム全体の伝送効率が向上するのと共に、受信時において各パケットは、よりQoSを満足しやすくなる。すなわち、例えば、同じ移動機宛の送信パケットであれば、回線品質は同じであるが、QoS（選択されたキュー）が異なる場合は、異なる適応変調パラメータが割り当てられる。よって、例えば、音声、ビデオ等のリアルタイム性が求められるサービスデータについては、より受信し

やすい適応変調パラメータを割り当てることができる。

【0016】

本発明の基地局装置は、移動機から送信されたCQIに基づいて前記移動機宛の送信パケットの適応変調パラメータを決定する基地局装置であって、前記移動機から送信されたCQIを前記送信パケットのQoSに基づいて補正する補正手段と、補正後のCQIに基づいて前記送信パケットの適応変調パラメータを決定する決定手段と、を具備する構成を採る。

【0017】

この構成によれば、CQIのみに基づいて適応変調パラメータを決定する従来装置に、上記のCQIを補正する回路を付加するだけで、QoSに基づいて適応変調パラメータを変更することが可能となり、本発明を容易に実装することができる。

【0018】

本発明の基地局装置は、上記の構成において、前記決定手段は、過去に送信した前記送信パケットのQoS達成度合いにさらにに基づいて前記適応変調パラメータを決定する構成を採る。

【0019】

この構成によれば、各UEの実際の受信状況に応じてCQIの変換を行うため、受信誤り率を効果的に低減することができ、送信データがQoSを満足しやすくなる。また、再送回数を低減するため、通信システム全体のスループットの低下を防止することができる。

【0020】

本発明の基地局装置は、上記の構成において、前記決定手段は、前記送信パケットの伝送許容遅延時間に対する残り時間にさらにに基づいて前記適応変調パラメータを決定する構成を採る。

【0021】

この構成によれば、同じキューに格納されたデータでも、送信パケットの伝送許容遅延時間に対する残り時間によって、オフセット量を変えるため、残り時間の少ない（緊迫度が高い）パケットについては、より受信しやすくなり、QoS

の達成度合いを向上させることができる。また、残り時間の多い（緊迫度が低い）パケットについては、オフセット量を小さく設定することで、上位レイヤでの再送を起こりにくくすることができ、通信システム全体のスループットの低下を防止することができる。

【0022】

本発明の基地局装置は、上記の構成において、前記送信パケットの伝送許容遅延時間に対する残り時間に基づいて送信時のスケジューリングを行うスケジューラ、をさらに具備する構成を探る。

【0023】

この構成によれば、上記の構成において、緊迫度が高いパケットの適応変調パラメータを補正して受信しやすい状態で送信しても、このパケットに優先的に送信の機会が与えられなければ効果は小さいが、緊迫度が高いUE／キューに格納されているパケットを優先して送信するスケジューラも具備するので、システムスループットの低下を防止しつつ、QoSの達成度を向上させることができる。

【0024】

本発明の移動機装置は、基地局と自機との間の回線品質および前記基地局から自機宛に送信される送信パケットのQoSに基づいて、前記基地局が前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、決定された適応変調パラメータを前記基地局に通知する通知手段と、を具備する構成を探る。

【0025】

この構成によれば、回線品質およびQoSに基づいて適応変調パラメータを変更するので、回線品質に応じた適応変調パラメータを選択でき、通信システム全体の伝送効率が向上するのと共に、受信時において各パケットは、よりQoSを満足しやすくなる。

【0026】

本発明の移動機装置は、基地局と自機との間の回線品質に基づいて、前記基地局が自機宛に送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、前記送信パケットのQoSに基づいて、前記決定手段によって決定

された適応変調パラメータを変更する変更手段と、変更された適応変調パラメータを前記基地局に通知する通知手段と、を具備する構成を探る。

【0027】

本発明の移動機装置は、基地局と自機との間の回線品質に基づいて、前記基地局が自機宛に送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定し、前記基地局に通知する移動機装置であって、前記送信パケットのQoSに基づいて、前記回線品質と前記回線品質に基づいて決定される適応変調パラメータとの間の対応関係を変更する変更手段と、変更後の前記対応関係を用いて、前記基地局が前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定手段と、を具備する構成を探る。

【0028】

これらの構成によれば、例えば、回線品質だけでなくQoSにも基づいて、移動機が適応変調パラメータを変更し、基地局に通知するので、回線品質に応じた適応変調パラメータを選択でき、通信システム全体の伝送効率が向上するのと共に、受信時において各パケットは、よりQoSを満足しやすくなる。すなわち、例えば、同じ移動機宛の送信パケットであれば、回線品質は同じであるが、QoS（選択されたキュー）が異なる場合は、異なる適応変調パラメータが割り当てられる。よって、例えば、音声、ビデオ等のリアルタイム性が求められるサービスデータについては、より受信しやすい適応変調パラメータを割り当てることができる。

【0029】

本発明の適応変調方法は、基地局と移動機との間の回線品質および移動機宛の送信パケットのQoSに基づいて、前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定するようにした。

【0030】

この方法によれば、回線品質およびQoSに基づいて適応変調パラメータを変更するので、回線品質に応じた適応変調パラメータを選択でき、通信システム全体の伝送効率が向上するのと共に、受信時において各パケットは、よりQoSを満足しやすくなる。

【0031】

本発明の適応変調方法は、基地局と移動機との間の回線品質に基づいて、前記基地局が移動機宛に送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定ステップと、前記送信パケットのQoSに基づいて、前記決定ステップにおいて決定された適応変調パラメータを変更する変更ステップと、を具備するようにした。

【0032】

本発明の適応変調方法は、基地局と移動機との間の回線品質に基づいて、移動機宛の送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する適応変調方法であって、前記送信パケットのQoSに基づいて、前記回線品質と前記回線品質に基づいて決定される適応変調パラメータとの間の対応関係を変更する変更ステップと、変更後の前記対応関係を用いて、前記送信パケットを送信する際に用いる適応変調パラメータを決定する決定ステップと、を具備するようにした。

【0033】

これらの方針によれば、例えば、適応変調を行う基地局において、CQI等によって移動機より通知される回線品質だけでなく、QoSにも基づいて適応変調パラメータを変更するので、回線品質に応じた適応変調パラメータを選択でき、通信システム全体の伝送効率が向上するのと共に、受信時において各パケットは、よりQoSを満足しやすくなる。すなわち、例えば、同じ移動機宛の送信パケットであれば、回線品質は同じであるが、QoS（選択されたキュー）が異なる場合は、異なる適応変調パラメータが割り当てられる。よって、例えば、音声、ビデオ等のリアルタイム性が求められるサービスデータについては、より受信しやすい適応変調パラメータを割り当てることができる。

【0034】**【発明の実施の形態】**

従来の適応変調方法は、適応変調パラメータを決定する際に、受信CIRに対応したCQI（Channel Quality Indicator）が移動機から通知され、基地局は、このCQIに基づいて、送信パケットに対し誤り耐性が不足でもなく過剰でも

ない必要十分と考えられる適応変調パラメータを決定していた。よって、理想的な状態では、この適応変調パラメータでパケットを送信すれば移動機における受信誤りはほとんど発生しないはずである。なお、適応変調パラメータとは、変調方式、符号化率、コード数、TBサイズ等のことを指す。

【0035】

しかし、実際には、既述の通り伝搬路環境が悪化する等の理由から、移動機で受信誤りを起こすことがある。これを防止するためには、適応変調パラメータを選択する際に所定の余裕しろを考慮し、全てのパケットについて一律に、より安全な適応変調パラメータを選択することが考えられるが、かかる場合、受信誤りによるパケットの再送確率が減少するとはいえ、通信システム全体の伝送効率が悪化する懸念がある。

【0036】

そこで、本発明者は、送信パケットの質、内容、重要度等を示すQoSに着目し、適応変調パラメータを決定する際にQoSに応じて所定の余裕しろを設定すれば、通信システム全体としては伝送効率を維持または向上させることができるを見出して本発明をするに至った。

【0037】

すなわち、本発明の骨子は、送信パケットの適応変調パラメータを決定する際に、使用されるCQIに対しパケットのQoSに応じた余裕しろ（オフセット）を設定する変換を行い、この変換後のCQIに基づいて適応変調パラメータを決定することである。

【0038】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0039】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。

【0040】

基地局装置100は、メモリ101、送信パケット作成部102、符号化／変

調部103、復調／復号部104、スケジューラ105、および適応変調制御部106を有する。ここでは、説明を簡単にするため、移動機および基地局装置100間の通信に用いられる無線信号の送受信処理を行うブロックを省略している。

【0041】

本実施の形態の特徴は、移動機（UE；User Equipment）から要求されたCQIに対し、送信パケットを実際に送信する際にはQoSに応じて、このCQIを低く変換し、変換後のCQIを用いて適応変調パラメータを決定し、送信パケットを適応変調することである。これにより、例えば、移動機から16QAM変調方式を要求するCQIが送信されてきた場合に、実際に基地局からパケットを送信する際には、より受信データの誤り耐性の強いQPSK変調方式で送信するので、このパケットを受信する移動機側の誤り率特性を向上させることができる。

【0042】

図1において、メモリ101は、上位局である制御局（RNC；Radio Network Controller）から送信されてくるデータを格納する。メモリの内部構造については後述する。送信パケット作成部102は、スケジューラ105および適応変調制御部106の指示に従い、メモリ101から送信データを取り出し、このデータから送信パケットを作成し、符号化／変調部103に出力する。符号化／変調部103は、適応変調制御部106の制御の下、送信パケット作成部102から出力されたパケットの符号化処理を行い、次に符号化後のパケットの変調処理を行う。そして、無線送信部および送信アンテナ（共に図示せず）を介して移動機にこのパケットを送信する。

【0043】

復調／復号部104は、移動機から送信されてきた信号の復調処理および復号処理を行う。復号後の受信データのうち、CQIはスケジューラ105および適応変調制御部106に出力される。スケジューラ105は、通知されたCQIに基づいて移動機に対し送信するパケットのスケジューリングを行い、選択した移動機およびキュー（UE/Queue）を送信パケット作成部102および適応変調制御部106に通知する。適応変調制御部106は、通知されたCQIに基づい

て送信パケットの適応変調パラメータを決定し、送信パケット作成部102および符号化／変調部103にこの旨の制御信号を出力する。

【0044】

図2は、メモリ101のデータ構造の概念を示す図である。

【0045】

メモリ101は、基地局装置100が管理する移動機(UE)のそれぞれに対応したメモリ101-1、101-2、…を有している(101-1、101-2のみ図示)。また、各メモリには、プライオリティ・クラス(サービスクラス)1～5にそれぞれ対応したキューハが用意されている。そして、メモリ101は、移動機宛の送信データを上位局から受け取ると、各送信データの宛先移動機およびプライオリティ・クラスに対応したキューハにこのデータを格納する。このプライオリティ・クラスは、送信データと同時に上位局から通知されるもので、例えば、データのリアルタイム性等に代表されるQoSをクラス分けしたサービスクラスである。そして、スケジューラ105から指示を受けた送信パケット作成部102の要求に応じ、スイッチを切り替え、対応するキューハからデータを送信パケット作成部102に出力する。

【0046】

図3は、適応変調制御部106の内部構成を示すブロック図である。適応変調制御部106は、オフセット・テーブル111、CQI変換部112、適応変調パラメータ決定部113、および適応変調パラメータ・テーブル114を有する。

【0047】

オフセット・テーブル111には、スケジューラ105から選択されたUE/キューハが入力され、対応するオフセット値がCQI変換部112に出力される。図4は、このオフセット・テーブル111のデータ構成を示す図である。基地局は、各パケットのQoSレベルに応じた値をパケット毎に上位装置から通知されているとする。QoSレベル(例えば、データのリアルタイム性)が高くなるにつれ、オフセット値の絶対値が大きくなることがわかる。また、QoSレベルの低いデータ(例えば、リアルタイム性の低いベストエフォートのデータ)に対し

では、オフセットが0に設定されている。すなわち、これらのデータについては補正後もCQIの値は変化しない。なお、ここでは、わかりやすいように、各パケットのQoSに対応してオフセット値が設定されているテーブル型のデータを示しているが、実際は、メモリ101においてパケットは各パケットのQoSに対応したキューリに格納され、この格納されたキューリがオフセット・テーブル111に通知されるので、実際にテーブルには各キューリに応じてオフセット値が設定されている。

【0048】

CQI変換部112は、オフセット・テーブル111から出力されたオフセット値を用いて、復調／復号部104から出力されるCQIを

$$CQI' = CQI - \text{オフセット値}$$

により変換し、変換後のCQI（上式ではCQI'）を得て、適応変調パラメータ決定部113に出力する。

【0049】

適応変調パラメータ決定部113は、CQI変換部112から出力されたCQIに基づいて適応変調パラメータ・テーブル114を参照しながら適応変調パラメータ（TBサイズ、変調多値数、符号化率）を決定し、送信パケット作成部102および符号化／変調部103に出力する。図5は、上記の適応変調パラメータ・テーブル114のデータ構成を示す図である。各CQIに対応してTBサイズ、変調多値数、符号化率等が設定されている。

【0050】

次いで、上記構成を有する基地局装置の適応変調処理の手順について、図6に示すフロー図を用いて説明する。

【0051】

まず、移動機（UE）から基地局（BS）へ、伝搬環境を示すCQIが送信される（ST1010）。そして、上位局である制御局から各移動機宛の送信データが基地局に送信されてくる（ST1020）。基地局では、このデータがサービス等ごとに分類されたキューリ（メモリ101）に保持される（ST1030）。基地局に搭載されたスケジューラ105は、CQI等に基づいて移動機に送信

する送信パケットの順序を決定するスケジューリングを行い（S T 1 0 4 0）、送信対象の移動機を決定し、この移動機に対応した送信データが格納されているキューを選択する（S T 1 0 5 0）。適応変調制御部106は、送信相手として決定された移動機から通知されたC Q Iを変換する（S T 1 0 6 0）。適応変調パラメータ決定部113は、変換後のC Q Iに基づいて適応変調パラメータ・テーブル114を参照しながら適応変調パラメータ（T B サイズ、変調多値数、符号化率）を決定し、この適応変調パラメータに従って、送信パケット作成部102は、送信パケットを作成し（S T 1 0 7 0）、符号化/変調部103で、符号化および変調され（S T 1 0 8 0）、送信する（S T 1 0 9 0）。

【0052】

以上の構成において、適応変調パラメータ決定部113は、所定の変換が施されたC Q IであるC Q I'に基づいて送信パケットの適応変調パラメータを示す適応変調パラメータ（T B サイズ、変調多値数、符号化率）を決定する。変換前のC Q Iは、受信側がパケットを受信するにあたり必要十分な受信品質であるように適応変調パラメータを指定したものである。C Q I変換部112は、このC Q Iに各QoSに対応したオフセット値を減じる変換を行い、受信側の要求した品質よりも高い品質で送信側がパケットを送信するようとする。

【0053】

これにより、サービス（QoS）毎に適応変調パラメータを変えることができるので、各パケットは、受信時において、よりQoSを満足しやすくなる。すなわち、同じ移動機宛の送信パケットであれば、移動機から通知されたC Q Iは同じだが、QoS（選択されたキュー）に応じて異なる適応変調パラメータが割り当てられる。これにより、例えば、音声、ビデオ等のリアルタイム性が求められるサービスデータについては、より受信しやすい適応変調パラメータが選択されることになる。

【0054】

また、以上の構成により、オフセット・テーブル111には、全てのQoSについて一定のオフセットが設定されているわけではなく、例えば、リアルタイム性の低いベストエフォートのパケットに対しては、オフセットが0に設定されて

いる。よって、一律にCQIを変換するわけではなく、CQIの変換が行われるパケットについては受信誤りを向上させるような適応変調パラメータが選択され、CQIが変換されないパケットについては従来と同じ適応変調パラメータが適用される。すなわち、通信システムのスループット低下を抑えつつ、一部のパケットについて受信誤りを向上させることができる。

【0055】

このように、本実施の形態によれば、送信パケットのQoSを満足させつつ、高速なデータ伝送を可能にすることができます。

【0056】

(実施の形態2)

図7は、本発明の実施の形態2に係る基地局装置200の構成を示すブロック図である。なお、この基地局装置は、図1に示した基地局装置と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0057】

本実施の形態の特徴は、CQI変換部203がCQIの変換を行うに際し、過去の送信パケットのQoS達成率（達成度合い）を考慮してCQIの変換を行うことである。なお、ここでは、具体的なQoS達成率として、パケット廃棄率を用いる場合を例にとって説明する。パケット廃棄率とは、単位時間中に廃棄されたパケットの割合を示している。また、廃棄されるパケットとは、所定時間内に送信されなかった、もしくは再送回数が所定の回数を超えたため廃棄されたパケットである。

【0058】

図7において、パケット廃棄率測定部201は、メモリ101内のパケットの送信状態を確認することにより、各UEのキュー毎のパケット廃棄率を測定し、適応変調制御部202に出力する。適応変調制御部202は、実施の形態1で説明したオフセット値に対しパケット廃棄率を考慮した修正を施し、修正後のオフセット値を用いてCQIの変換を行い、適応変調制御を行う。

【0059】

図8は、適応変調制御部202の内部構成を示すブロック図である。なお、こ

の適応変調制御部202は、図3に示した適応変調制御部106と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0060】

CQI変換部203は、パケット廃棄率測定部201から出力されたパケット廃棄率を閾値と比較し、パケット廃棄率が閾値以上の場合、オフセット・テーブル111から出力されるオフセット値に対し1dBオフセット値を増加させる修正を施し、パケット廃棄率が閾値より小さい場合、1dBオフセット値を減少させる修正を施す。これを式で表すと、

$$\text{修正オフセット値} = \text{初期オフセット値} + f(x)$$

ただし、

$$x = \text{パケット廃棄率} - \text{閾値}$$

$$f(x) = 1 \text{dB} \quad (x \geq 0)$$

$$f(x) = -1 \text{dB} \quad (x < 0)$$

となる。

【0061】

なお、オフセット値の修正を1dB間隔で行う場合を例にとって説明したが、パケット廃棄率と閾値との差分に比例した値を用いても良い。かかる場合、式で表すと、

$$\text{修正オフセット値} = \text{初期オフセット値} + x$$

となる。

【0062】

このように、本実施の形態によれば、各UEの実際の受信状況に応じてCQIの変換を行うため、受信誤り率を効果的に低減することができ、送信データがQoSを満足しやすくなる。また、再送回数を低減するため、通信システム全体のスループットの低下を防止することができる。

【0063】

さらに、オフセット・テーブル111に予め記憶させておくオフセット値（初期値）を厳密に決める必要がないという効果もある。すなわち、オフセット値は

、UEの性能が異なると厳密には決められないが、本実施の形態により、オフセット値の修正を事後的に行うことができる。

【0064】

(実施の形態3)

図9は、本発明の実施の形態3に係る基地局装置300の構成を示すブロック図である。なお、この基地局装置は、図1に示した基地局装置と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0065】

本実施の形態の特徴は、QoS緊迫度測定部301が測定したQoS緊迫度を考慮して適応変調制御部302がCQIの変換を行い適応変調の制御を行うことである。なお、QoS緊迫度とは、例えば、送信パケットの伝送許容遅延時間に対する残り時間のことを指しており、QoS緊迫度が高いということは、急いでその送信パケットを送信しなければならないことを示している。

【0066】

図10は、適応変調制御部302の内部構成を示すブロック図である。なお、図3に示した適応変調制御部106と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0067】

CQI変換部303は、

$$\text{オフセット値} = 1 / (\text{残り時間} + \alpha)$$

の式に従ってオフセット値を算出し、適応変調パラメータ決定部113に出力する。ここで、 α は、残り時間が0となったときに上式の分数の値が無限大となるのを防止するための定数である。

【0068】

このように、本実施の形態によれば、同じキューに格納されたデータでも、QoS(許容遅延時間)に対する緊迫度によって、オフセット量を変えるため、緊迫したパケットについては、より受信しやすくなり、QoSの達成度を向上させることができる。また、緊迫度が低いパケットについては、オフセット量を小さくすることで、上位レイヤでの再送を起こりにくくすることができ、End to End

(通信システム全体) のスループットの低下を防止することができる。

【0069】

(実施の形態4)

図11は、本発明の実施の形態4に係る適応変調制御部402の構成の一例を示すブロック図である。なお、この適応変調制御部402は、実施の形態2の適応変調制御部202(図8参照)と実施の形態3の適応変調制御部302(図10参照)を組み合わせたものであり、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0070】

CQI変換部403は、オフセット値を

$$\text{オフセット値} = f(x) + 1 / (\text{残り時間} + \alpha)$$

の式により求める。

【0071】

このように、本実施の形態によれば、QoSおよびQoS緊迫度の両方に基づいてオフセットを修正するため、受信時において、よりQoSを達成しやすくなる。

【0072】

(実施の形態5)

図12は、本発明の実施の形態5に係る基地局装置500の構成を示すブロック図である。なお、この基地局装置は、図1に示した基地局装置と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0073】

本実施の形態の特徴は、QoS緊迫度に基づいてパケットのスケジューリングを行うスケジューラ105a、および実施の形態1から実施の形態4までで説明した適応変調制御部のいずれかと同一の構成を有する適応変調制御部502の両方を有することである。

【0074】

メモリ101は、パケットを格納した格納時刻tS、格納したキューのプライ

オリティ・クラス、および格納したキューの規定時間 T_L をパケットごとに QoS 緊迫度測定部 501 に通知する。

【0075】

QoS 緊迫度測定部 501 は、内部に各パケットにそれぞれ対応するタイマを有し、パケットがメモリ 101 の中で停留可能な残り時間、すなわち、パケットが送信タイミングの遅延として許容できる時間（許容遅延時間）に対する残り時間を t_S 、 T_L に基づいて求め、スケジューラ 105a に出力する。

【0076】

スケジューラ 105a は、QoS 緊迫度測定部 501 から出力された残り時間を用いてパケットごとに優先度を算出し、優先度が最大であるパケットの格納されているキューを選択し、送信パケット作成部 102 に出力する。上記の残り時間は、キューに格納された時刻の最も古いパケットに対応する値を用いる。これにより、スケジューラ 105a は、残り時間の少ないパケットほど優先度を高く設定する。

【0077】

そして、スケジューラ 105a はさらに、求められた優先度に従って、送信パケット作成部 102 および適応変調制御部 502 をそれぞれ制御する。

【0078】

このように、本実施の形態によれば、スケジューラ 105a は、緊迫度の高い UE / キューに格納されているパケットを優先して送信する。しかし、いくら優先して送信しても、受信できなければ意味がなく、再送を繰り返すこととなり、スループットが低下する場合もある。また、実施の形態 1 から実施の形態 4 までのように、緊迫度の高い UE / キューの適応変調パラメータを補正して受信しやすい状態で送信しても送信の機会が優先して与えられなければ効果は小さい。よって、QoS 緊迫度という共通の尺度（判断基準）を用い上記 2 つの回路を組み合わせ、同調させることにより、双方の機能をより高めることができ、相乗効果によりさらにシステムスループットの低下を防止しつつ、QoS の達成度を向上させることができる。

【0079】

なお、実施の形態1から実施の形態5を通じ、ここでは、移動機から通知されるCQIの値を修正することにより、QoSを考慮した適応変調を実現する場合を例にとって説明したが、QoSの考慮の仕方はこれに限定されず、例えば、移動機から通知されたCQIに基づいて適応変調パラメータを決定した後、QoSに基づいてこの適応変調パラメータに修正を施しても良い。

【0080】

また、実施の形態1から実施の形態5を通じ、ここでは、基地局が適応変調パラメータを決定する場合を例にとって説明したが、上記と同様の構成により、移動機側が適応変調パラメータを決定し、これを基地局側に通知しても良いし、さらに移動機側がQoSをも考慮して適応変調パラメータを決定し、これを基地局側に通知しても良い。

【0081】

また、実施の形態1から実施の形態5において、CQIの値を修正するに際し、予め記憶されているテーブルデータを利用したり、算術演算式を用いたりする場合を例にとって説明したが、CQI値の修正は、これらのどちらか一方の方法に限定されるわけではなく、互いに互換性がある。

【0082】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、送信パケットのQoSを満足させつつ、高速なデータ伝送を可能にことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図2】

本発明の実施の形態1に係るメモリのデータ構造の概念を示す図

【図3】

本発明の実施の形態1に係る適応変調制御部の内部構成を示すブロック図

【図4】

本発明の実施の形態1に係るオフセット・テーブルのデータ構成を示す図

【図5】

本発明の実施の形態1に係る適応変調パラメータ・テーブルのデータ構成を示す図

【図6】

本発明の実施の形態1に係る基地局装置の適応変調処理の手順について示すフロー図

【図7】

本発明の実施の形態2に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図8】

本発明の実施の形態2に係る適応変調制御部の内部構成を示すブロック図

【図9】

本発明の実施の形態3に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図10】

本発明の実施の形態3に係る適応変調制御部の内部構成を示すブロック図

【図11】

本発明の実施の形態4に係る適応変調制御部の構成の一例を示すブロック図

【図12】

本発明の実施の形態5に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

100、200、300、500 基地局装置

102 送信パケット作成部

103 符号化／変調部

105 スケジューラ

106、202、302、402、502 適応変調制御部

111 オフセット・テーブル

112、203、303、403 CQI変換部

113 適応変調パラメータ決定部

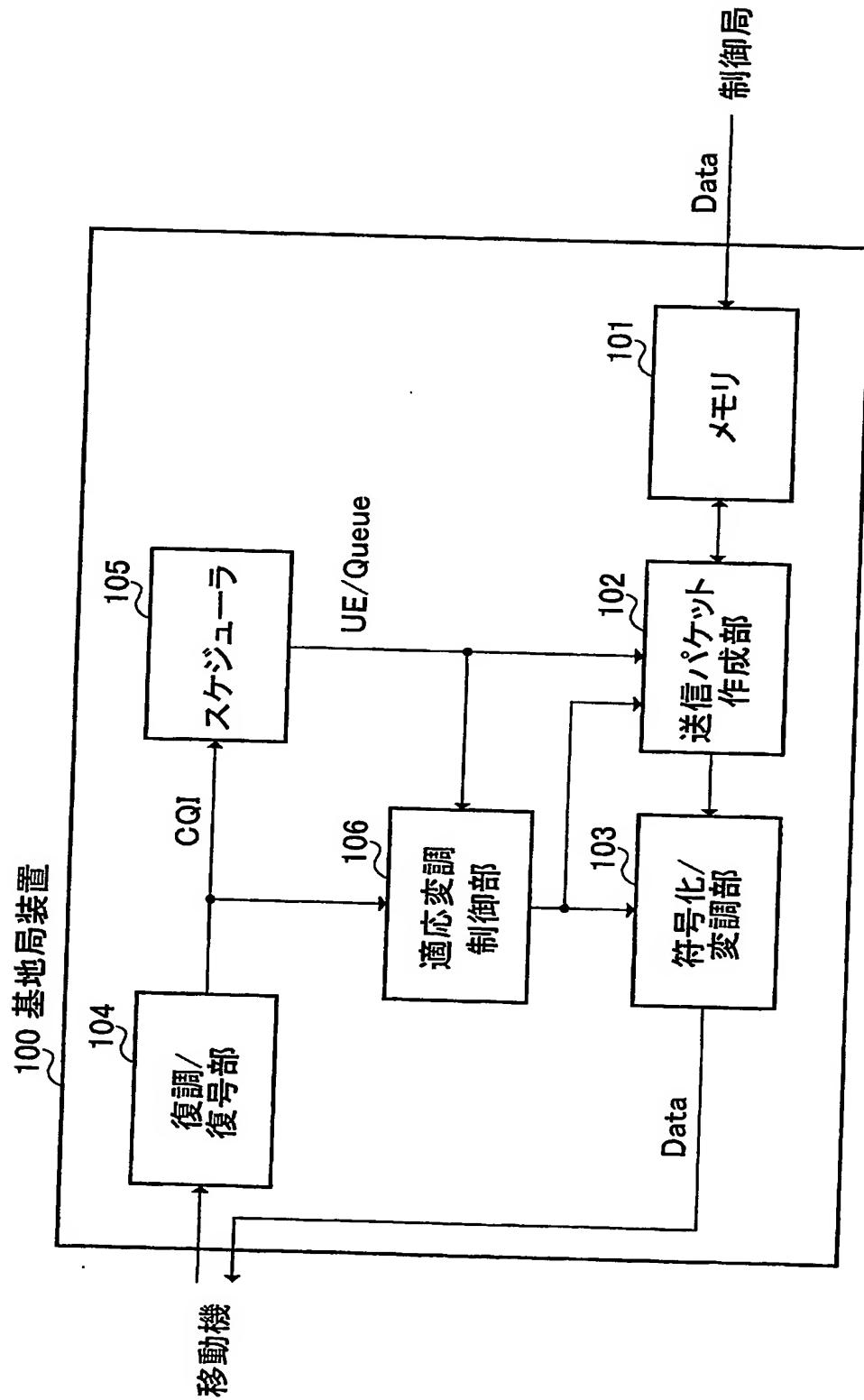
201 パケット廃棄率測定部

301、501 QoS緊迫度測定部

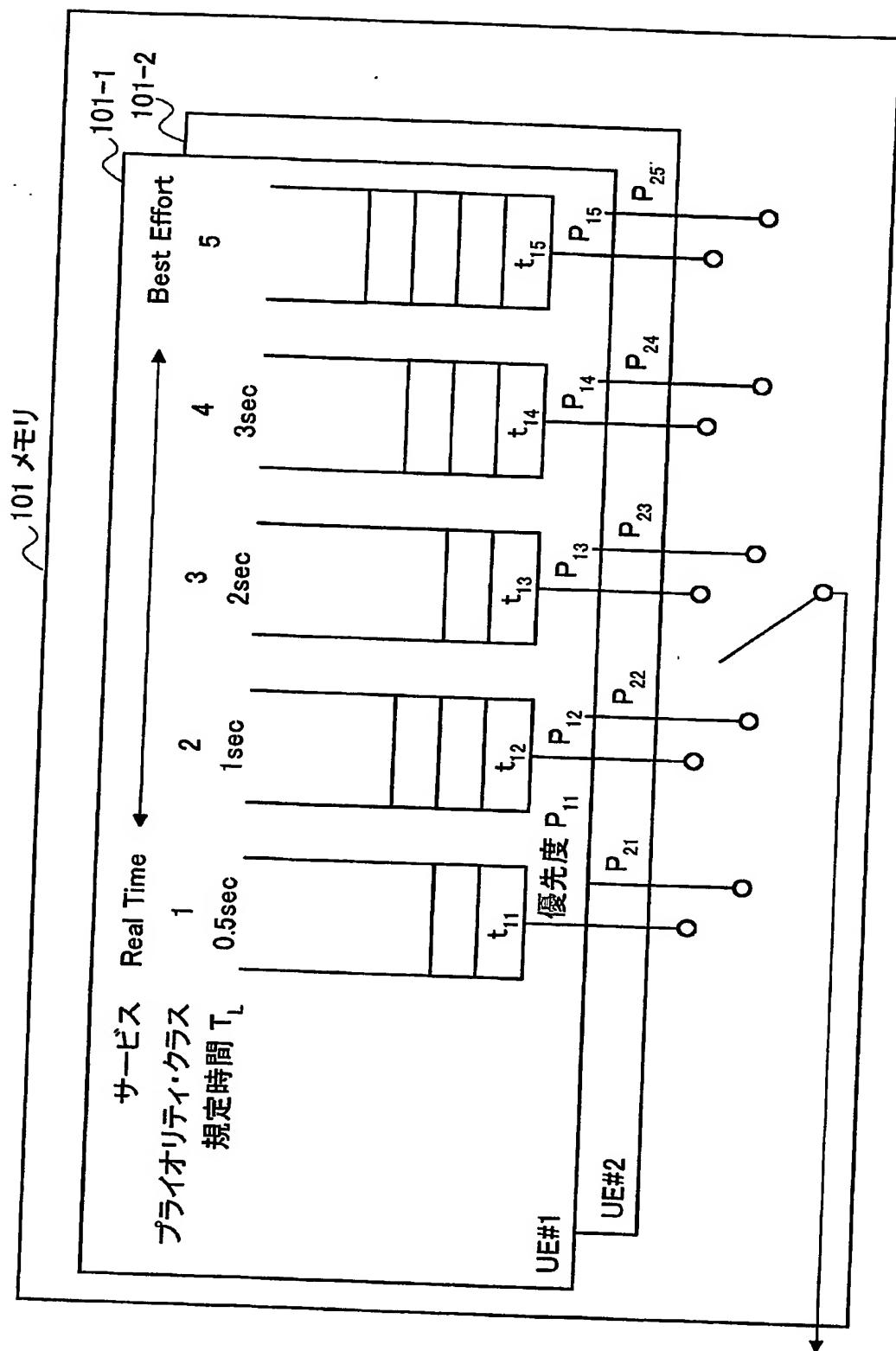
【書類名】

図面

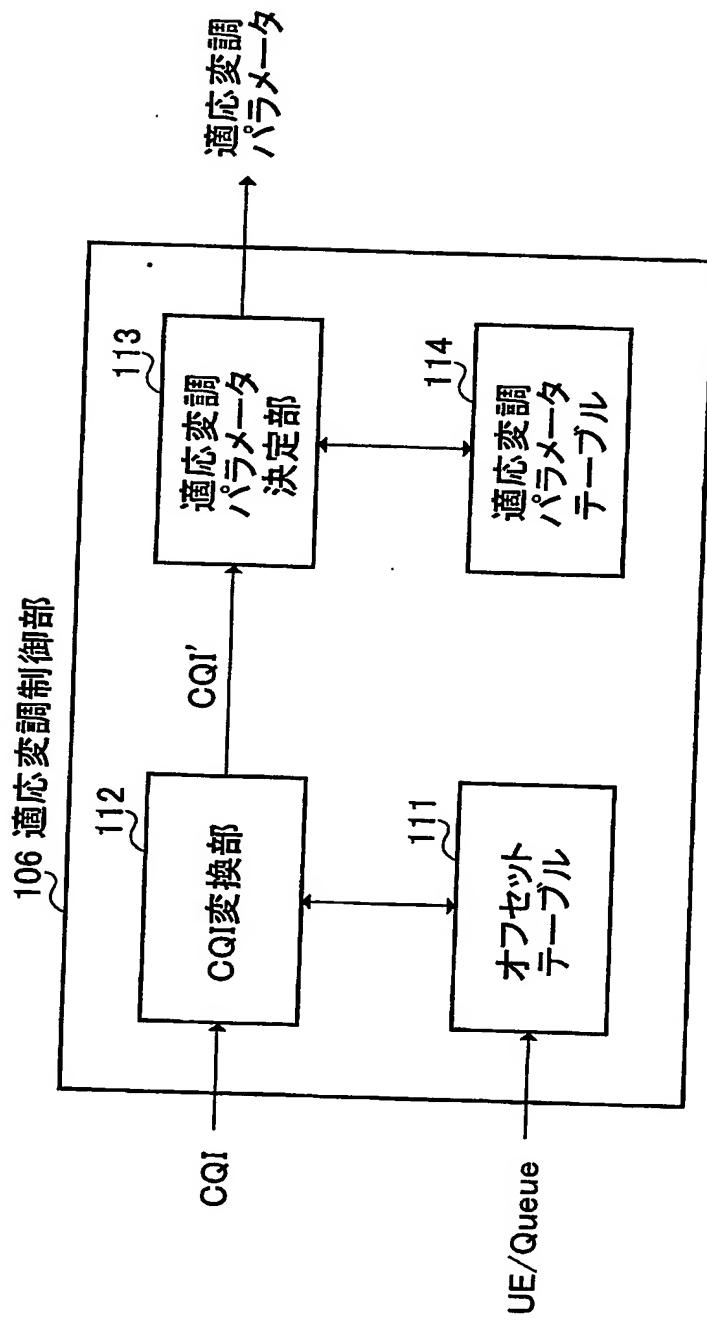
【図 1】



【図2】



【図3】



【図4】

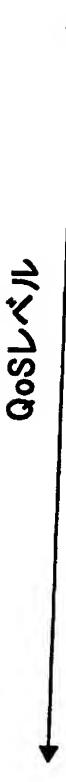


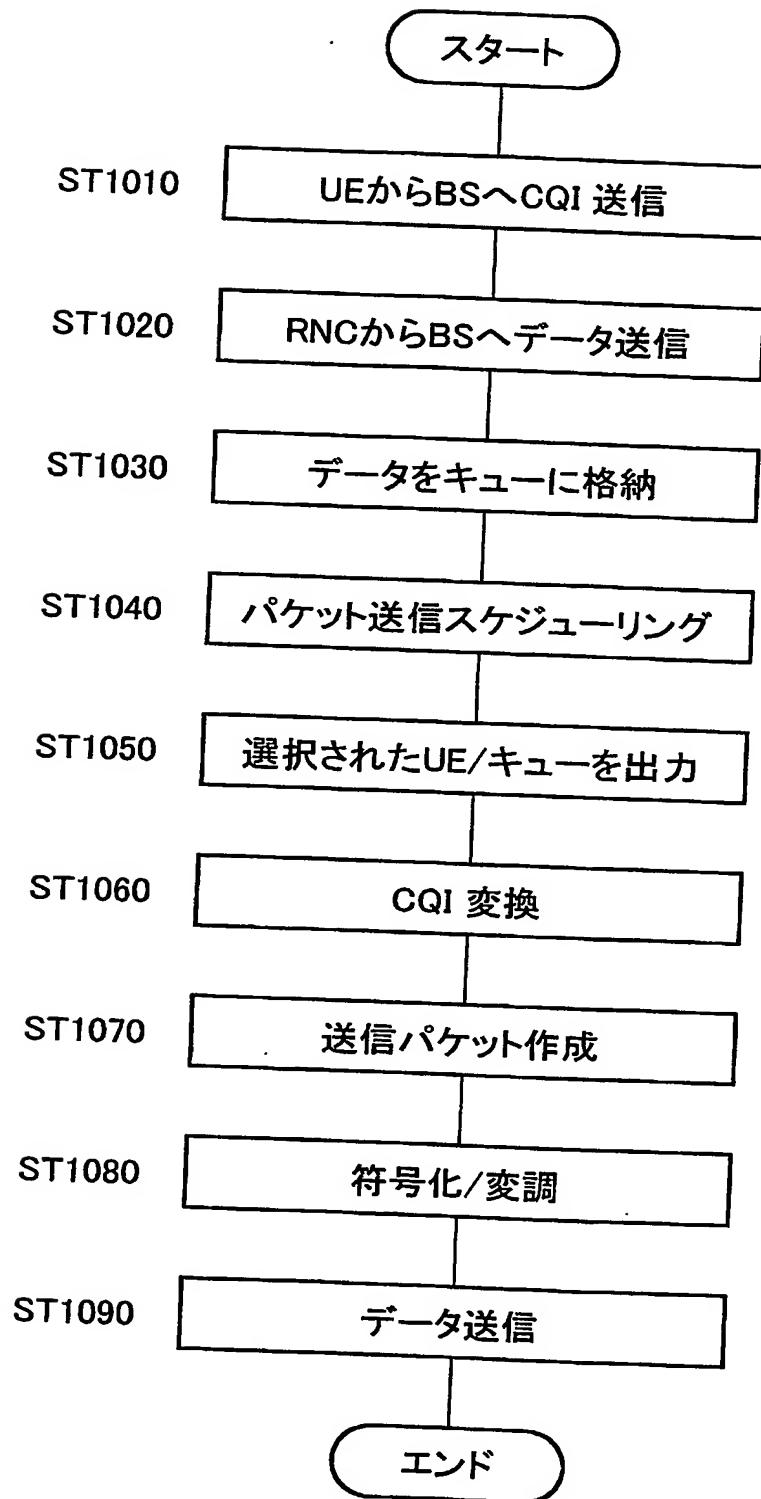
Diagram illustrating QoS levels, with an arrow indicating a descending scale from low to high.

QoS	Offset
0	0
1	0
2	0
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	2
9	3
10	3
11	3
12	4
13	4
14	4
15	5

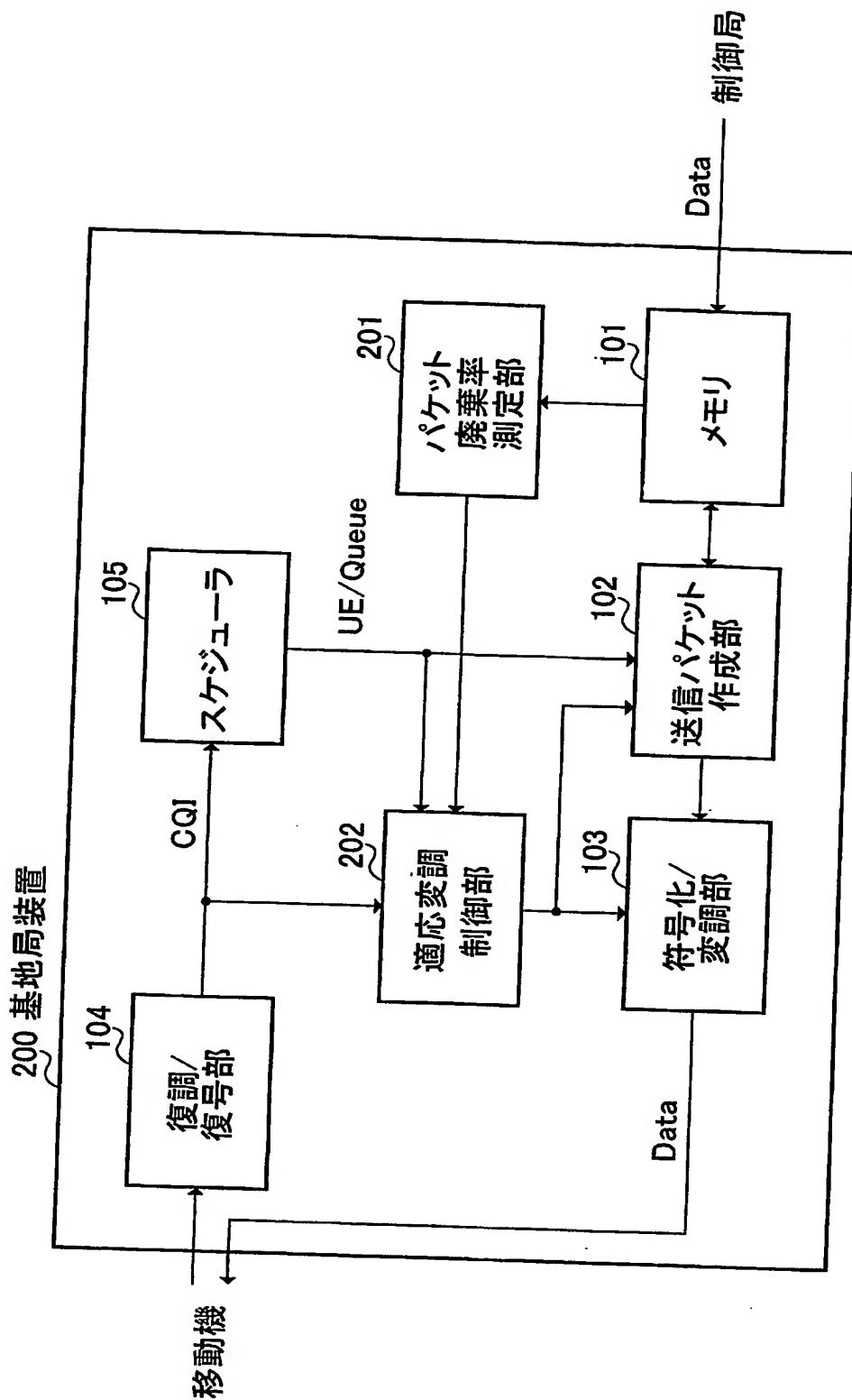
【図5】

CQI	TBS+CRC	コード数	変調方法	符号化率	
0	N/A	OOR			
1	160	1	QPSK	0.17	
2	200	1	QPSK	0.21	
3	260	1	QPSK	0.27	
4	340	1	QPSK	0.35	
5	400	1	QPSK	0.42	
6	480	1	QPSK	0.50	
7	680	2	QPSK	0.35	
8	820	2	QPSK	0.43	
9	960	2	QPSK	0.50	
10	1290	3	QPSK	0.45	
11	1520	3	QPSK	0.53	
12	1780	3	QPSK	0.62	
13	2300	4	QPSK	0.60	
14	2610	4	QPSK	0.68	
15	3330	5	QPSK	0.69	
16	3590	5	16-QAM	0.37	
17	4200	5	16-QAM	0.44	
18	4700	5	16-QAM	0.49	
19	5300	5	16-QAM	0.55	
20	5910	5	16-QAM	0.62	
21	6600	5	16-QAM	0.69	
22	7200	5	16-QAM	0.75	
23	9750	7	16-QAM	0.73	
24	11500	8	16-QAM	0.75	
25	14400	10	16-QAM	0.75	
26	17300	12	16-QAM	0.75	
27	21600	15	16-QAM	0.75	
28	23300	15	16-QAM	0.81	
29	24300	15	16-QAM	0.84	
30	25500	15	16-QAM	0.89	
31	RSVD				

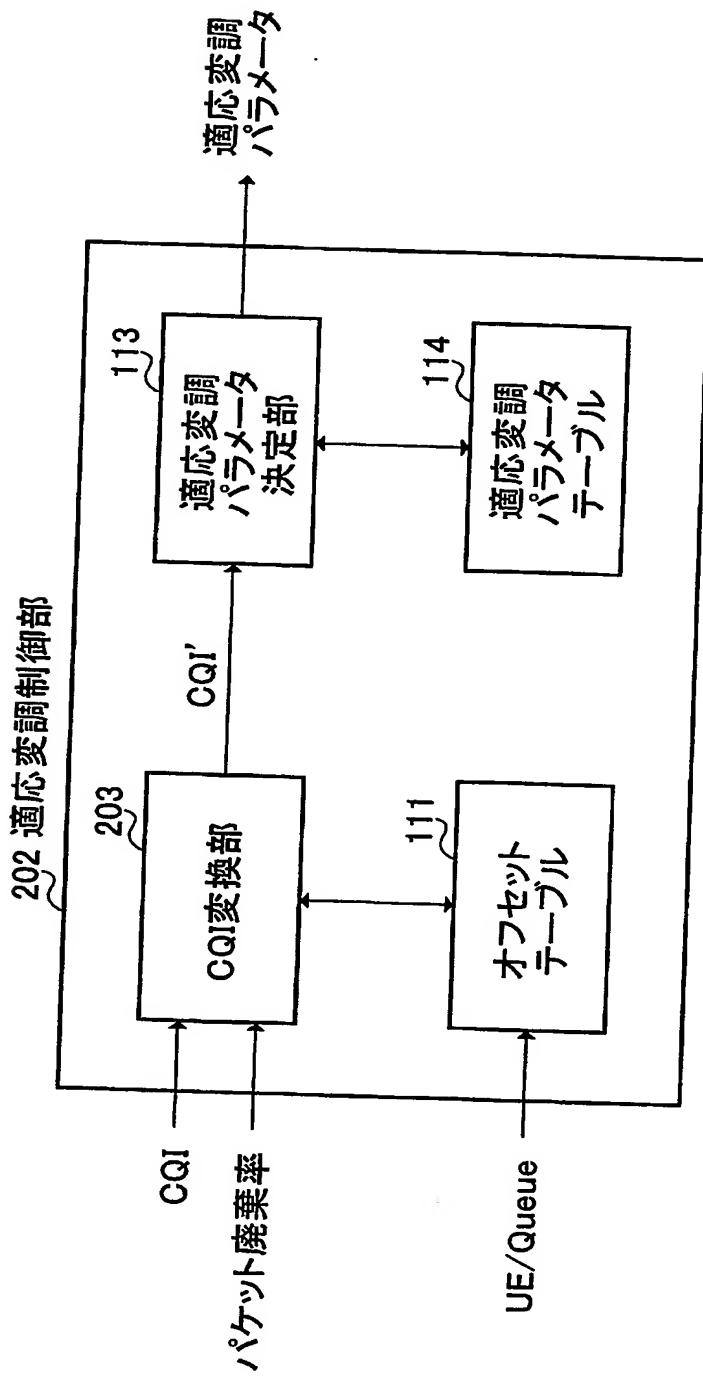
【図6】



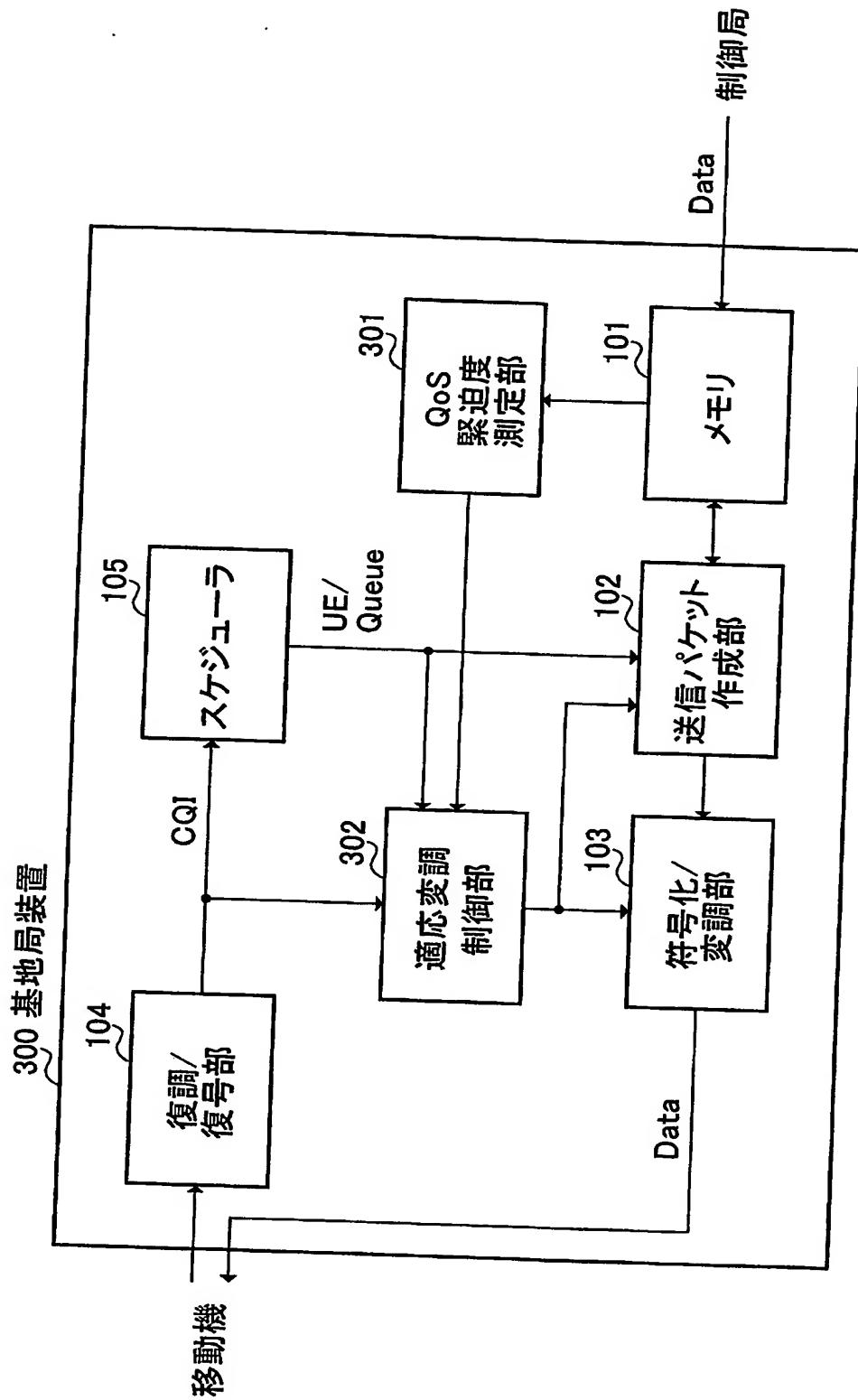
【図 7】



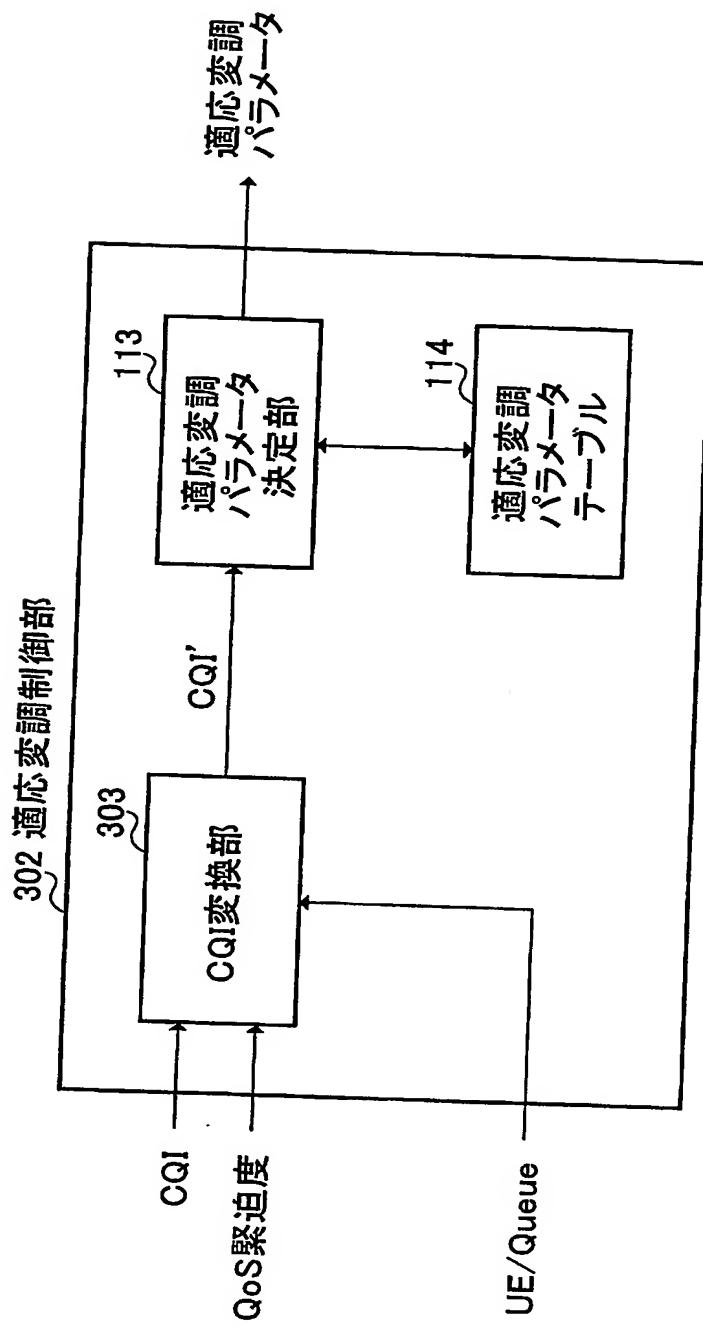
【図8】



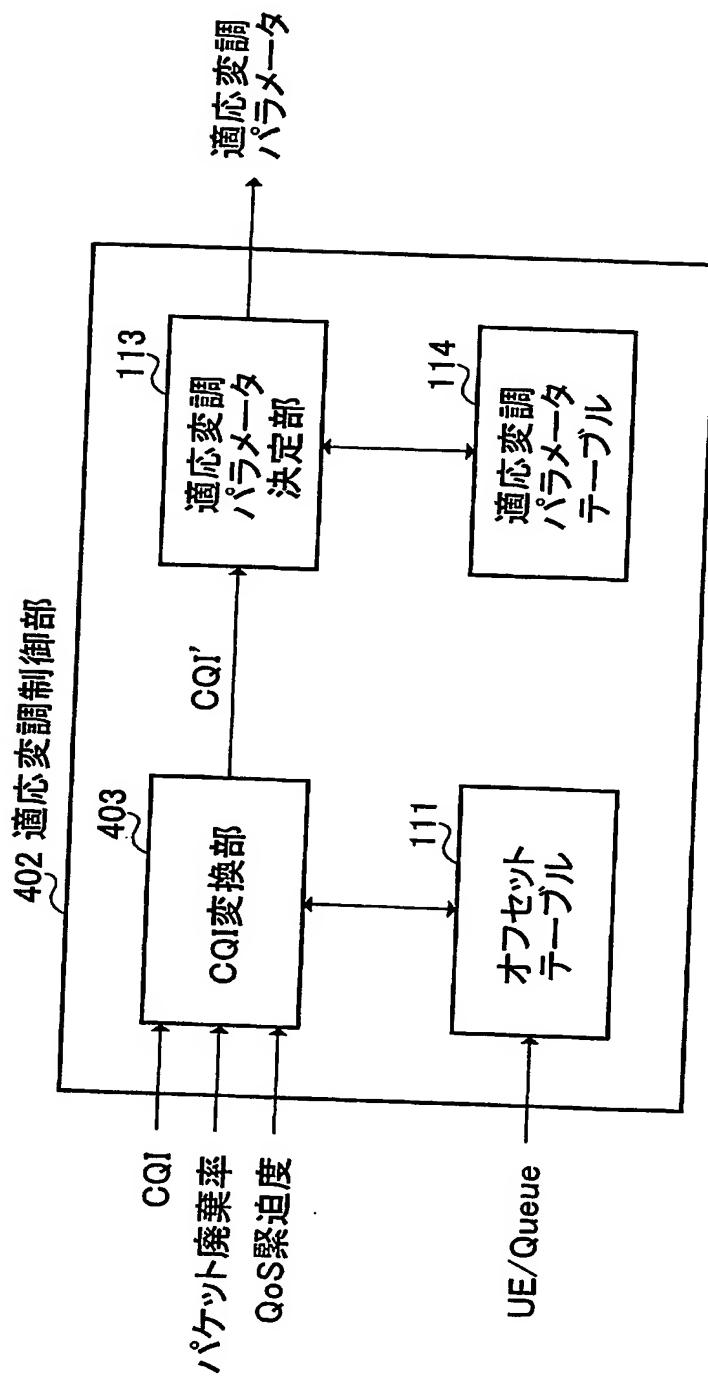
【図9】



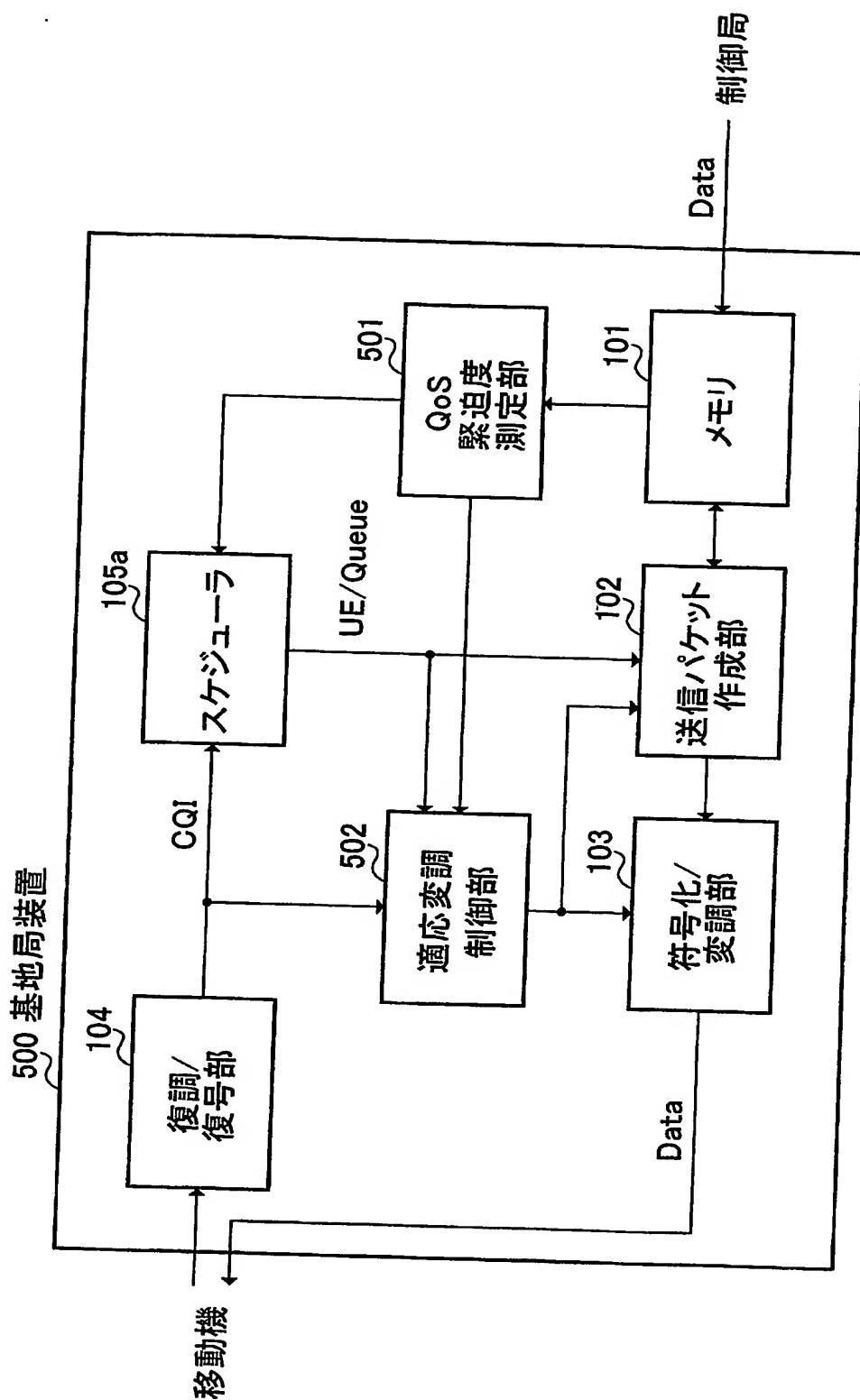
【図10】



【図 11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 送信パケットのQoSを満足させつつ、高速なデータ伝送を可能にすること。

【解決手段】 オフセット・テーブル111には、スケジューラによって選択されたUE/キューが入力され、対応するオフセット値がCQI変換部112に出力される。CQI変換部112は、このオフセット値を用いて、復調/復号部から出力されるCQIを変換し、適応変調パラメータ決定部113に出力する。適応変調パラメータ決定部113は、変換後のCQIに基づいて適応変調パラメータ・テーブル114を参照しながら適応変調パラメータを決定し、出力する。そして、この適応変調パラメータを用いて送信パケットは適応変調される。

【選択図】 図3

特願2002-346270

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1990年 8月28日

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社